

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-090263

(43)Date of publication of application : 08.07.1980

(51)Int.Cl.

B24B 37/00

(21)Application number : 53-159172

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 26.12.1978

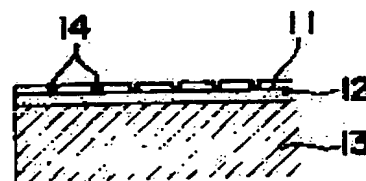
(72)Inventor : KARAKI TOSHIRO  
HIRAOKA YUJI  
ISHIKAWA YOSHIYUKI

## (54) DEVICE FOR FLATLY AND ACCURATELY POLISHING CRYSTAL SUBSTRATE WITHOUT CAUSING IRREGULARITY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the washing property, wear resistance and productivity, by laminating a relatively thin elastic material softer than a thin polishing sheet on the reverse side of the sheet which is relatively hard and has a uniform thickness.

CONSTITUTION: A buffer layer 12 of a soft elastic material is provided under a polishing layer 11, which is made of a high-molecular material and brought into contact with a relatively hard crystal substrate. As a result, the crystal substrate is surely prevented from becoming irregular. Slight recesses and projections of the surface of the polishing layer 11 are compensated by the buffer action of the buffer layer located under the polishing layer. Therefore, the degree of flatness of the polished surface is raised.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

Best Available Copy

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—90263

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 24 B 37/00

識別記号

庁内整理番号  
7610—3C

⑬ 公開 昭和55年(1980)7月8日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 結晶基板の高精度無じょう乱平面研磨用ポリ  
シヤ本電信電話公社武蔵野電気通信  
研究所内

⑮ 特 願 昭53—159172

⑯ 発 明 者 石川良征

⑰ 出 願 昭53(1978)12月26日

武蔵野市緑町3丁目9番11号日

⑱ 発 明 者 唐木俊郎

本電信電話公社武蔵野電気通信  
研究所内

武蔵野市緑町3丁目9番11号

⑲ 出 願 人 日本電信電話公社

⑳ 発 明 者 平岡佑二

㉑ 代 理 人 弁理士 光石士郎 外1名

武蔵野市緑町3丁目9番11号日

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

結晶基板の高精度無じょう乱平面研磨用ポリ  
シヤ

## 2. 特許請求の範囲

研磨剤を保持しうる多数の凹部を表面全体に  
ほぼ均一に有する比較的硬質のほぼ均一厚さの  
薄い研磨シートの裏面に、該研磨シートよりも  
軟質で比較的薄い弾性材を積層して前記研磨シ  
ートからなる研磨層と該弾性材のバッファ層と  
の二層構造にしたことを特徴とする結晶基板の  
高精度無じょう乱平面研磨用ポリシヤ。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は結晶基板とくに半導体シリコンウエ  
ハなどの表面を高精度にかつ高品位の鏡面に仕  
上げるために用いるポリシヤに関する。

一般に半導体素子、LSI用シリコンウエハな  
どの製造工程においては該結晶基板の表面を無  
じょう乱にかつ高精度な平面度の鏡面に仕上げ

るためにポリシング加工が行なわれる。このポ  
リシング加工は、100～200Å程度の微粒子例  
えばSiO<sub>2</sub>粒子をpH9～12程度のアルカリ水溶  
液に懸濁したものを研磨剤として用い、回転す  
る円板等に貼着したポリシングシートと結晶基  
板面との間に前記研磨剤を供給しながら研磨す  
る。ここでポリシヤは結晶基板面を研削する研  
磨剤を基板表面に均一に保持しかつ適度な押圧  
力で研磨するめに用いるが、従来は第1図(a)(b)  
の断面構造に代表されるような軟質のポリシヤ  
を用いている。第1図(a)のポリシヤはポリウレ  
タン素材1の表面層を不均一ながらも発泡させ  
て孔群を設けたものであり、また第1図(b)のポ  
リシヤは不均一な太さのポリエステル不織布3  
の間に含浸率10～50%でポリウレタン4を  
含浸させたものである。これらのポリシヤは従  
来が軟質であるので傷のない無じょう乱鏡面を  
得るという点では好都合であるものの高い平面  
精度を得るには不適当である。というのはこれ  
らのポリシヤは裏層が軟質をうえに厚くしかも

不均一厚さであるため結晶基板の上面周縁部にポリシヤが被さり易くなり、このため基板表面の周辺がダレると共にこのダレを除いても基板表面全体が凸状になり平面度が劣るようになる。従前の例では基板表面の周辺が $5\mu$ 以上ダレ、また平面度も約 $10\mu\text{m}/3\text{inch}$ が限度になつてゐる。一方平面度のよい基板を得るには硬質な素材のポリシヤを用いればよいが、そうすると被研摩面は傷などを伴うじよう乱面になるという問題がある。このように従来用いられている結晶基板のポリシヤでは研摩面の無じよう乱化と高平面度の達成は相反する関係になつてゐた。他方、近年の半導体シリコンウエハのポリシングでは $6\mu$ ないし $5\mu$ に及ぶ大型ウエハもポリシングされるようになっており従前のポリシヤでは充分な平面度を得るのは益々困難になつてくる。更に半導体の集積度が高くなるにつれパターン寸法も小型化するがこれに伴いウエハ表面にも一層厳しい無じよう乱化が求められる。

本発明は被研摩面の無じよう乱化と高平面度

(3)

つぎに従来からの実験によれば結晶基板の平面度を高精度にするには結晶基板が研摩中のポリシヤに沈み込まないような弾性変形量の少ないもの、即ち、硬くて薄いポリシヤほど効果があることを指摘できる。この場合、ポリシヤの材質を硬いものにするに結晶基板にじよう乱を与えやすいため硬さに限界があるので、その限界を把握するため実験的に各種硬さを変えて結晶基板の研摩を試みたところ、ゴム硬度のAスケール90〜シヨア硬度Dスケール60程度の比較的硬いものでも適当な条件ならばじよう乱が発生しないことがわかつた。一方、ポリシヤの弾性の他に、その厚さも平面度に影響する。ここでポリシヤを極薄にすると、下側の金属平板表面の微小凹凸や接着剤中のゴミ、もしくは、とくに硬いときにはポリシヤ素材自身の厚さの不均一さなどがとくに強調され平面度の高精度化と無じよう乱化を妨げる支配要因となることもわかつた。

そこで、本発明では原理的に、結晶基板と接

(5)

の達成という2つの条件を結晶基板面への「あたり」をある程度硬くしてダレを防ぐ一方、基板全体への押圧は柔らかにして基板表面での傷の発生を避けるようにする。このためポリシヤを二層構造にしている。即ち本発明に係るポリシヤは、研摩剤を保持しうる多数の凹部を表面全体にほぼ均一に有する比較的硬質の弾性均一厚さの薄い研摩シートの裏面に、該研摩シートよりも軟質で比較的薄い弾性材を積層して前記研摩シートからなる研摩層と該弾性材のパッファ層との二層構造にしたことを特徴とする。

以下に本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。ポリシングでは研摩剤が被研摩面上で均一分散した状態を維持することが必要となる。このためポリシヤ表面の基本構造としては研摩剤を保持しうる孔ないし溝などの凹部を多数ほぼ均一に設ける。このような凹部を設ける例としては、シート状の素材に微細な孔群ないし溝を多数穿設すればよく、あるいは均一な太さの糸で織つた布を用いてもよい。

(4)

触する比較的硬いポリシヤ表面の下側にクッション性のパッファ層を設けることによつて、上記支配要因を除去できるようにした。

第3図第3図、第4図は本発明に係るポリシヤの断面の説明図であつて、11は比較的硬い結晶基板に直接接触する高分子材料の研摩層、12は前記研摩層11を支える弾性体のパッファ層、13は金属等の平板、14は研摩剤保持のための溝、孔である。ここで第3図の構造をもつポリシヤは工業的に容易に製造できるもので、比較的硬いクロス状の研摩層11の下に軟質の弾性体12を裏打ちした実施例である。

このような構造になつてゐるため、結晶基板の無じよう乱を保証しつつ、研摩層11の表面に若干の凹凸、うねりがあつてもそれが下のパッファ層の緩衝作用によつて補償され、被研摩面の平面度を高精度にすることができる。研摩層11の材質は通常ポリウレタン、ナイロン、ポリプロピレン、塩化ビニール等の高分子材料が用いられるから、これらの材質は研摩する結

(6)

晶基板の種類によつて選択すればよい。その硬さ、厚さ等も同様である。また、パフア層12の硬さ、厚さも研摩しようとする結晶基板のグレードによつて決定されるものであるが、該パフア層12は硬度の条件に適すればその素材は何でもよい。一体化した研摩層11とパフア層12等の平板13に貼りつけるにはできるだけ均一厚さの薄い両面接着テープを適用するのが簡便である。

次に本発明に係るポリシヤを用いた研摩効果について説明する。

第5図(a)(b)のようにナイロンタロスを素材にする研摩層11の裏面にゴム質のパフア層12を設けてなるナイロンタロース(NRO)をステンレス平板13(300mm $\phi$ ×20mm)に60 $\mu$ mの両面接着テープ21で貼り付け合したものをポリシヤとして用い5 $\phi$ の8 $\phi$ ウエハを研摩した。なおここで研摩層11のナイロン糸の径は約5.0 $\mu$ mでありNRO全体の厚さは220 $\mu$ m、更に研摩層11とパフア層12の厚さの比は

(7)

断面形状を示すものであり、Aポリシヤの場合(b)ではウエハ端面が大きくダレているのに対して本発明に係るNROポリシヤ(a)はそれがほとんどなく優れた研摩効果を示している。

一方NROポリシヤによる8 $\phi$ ウエハの被研摩面の無じよう乱度を評価するために、研摩した8 $\phi$ ウエハを1100℃、wet O<sub>2</sub>雰囲気中で8時間熱酸化した後、SiO<sub>2</sub>膜を除去してRight液でエッチングする所謂OS-Checkをしたところ、OSF(Oxidationinduced Stacking Faults)は全く検出されなかつた。

なお参考のため両面接着テープを0.3mmの厚さのものにかえて前記実施例と同様の条件下で研摩したところ、ウエハ端面のダレは全くなかつたが、両面接着テープ自身もパフア層となり、パフア層が厚くなつたためウエハの平面精度は1 $\mu$ mであつた。

なお、上記実施例ではウエハの1枚を研摩したが、多数枚同時研摩機を用いて多数のウエハを同時に研摩すれば、各ウエハの平面精度が前

(8)

約1:1である。また該NROは耐水性のため両面接着テープによつてステンレス平板13に容易に貼りつけることができる。次に研摩条件として、研摩剤は100~200 $\mu$ SiO<sub>2</sub>(5wt%)をpH12のアルカリ性溶液に懸濁させたコロイド状シリカを用い、加工圧力は150g/cm<sup>2</sup>、ポリシヤ回転数は60rpmであり研摩前のウエハの状態は60 $\phi$ 6000によるラップ面、平面度0~0.3 $\mu$ m範囲である。上記研摩効果を第6図ないし第7図に示す。

第6図は、本発明のNROポリシヤと第1図(a)(b)に示した一般に使用されているポリシヤAとを用いて同一条件で研摩した効果を比較したもので、研摩時間と8 $\phi$ ウエハ60mm $\phi$ 内の平面度をらびに研摩量の関係を示す。60mm $\phi$ 内平面度は、Aポリシヤでは12~13 $\mu$ mで飽和しているのに対してNROポリシヤでは0.5 $\mu$ m以内で飽和している。研摩量もNROポリシヤはAポリシヤの約8倍である。

第7図は、研摩量約10 $\mu$ mのときのウエハの

(9)

記実施例における平面精度よりも向上することはもちろんである。

以上説明したように、本発明に係るポリシヤは、研摩する結晶基板と接触する被研層が硬くても、その下層に軟質をパフア層があるので、研摩する結晶基板に見合う硬さ、厚さを適当に選定することによつて8 $\phi$ ウエハをはじめとする結晶基板を高精度な平面度の無じよう乱表面に研摩する利点があるとともに、従来のポリシヤにくらべ洗浄性、耐摩耗性、生産性にすぐれる利点を有している。もちろん本発明ポリシヤは、結晶基板の両面同時研摩にも適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)は従来のポリシヤの断面図、第2図、第3図、第4図および第5図(a)(b)は本発明に係るポリシヤの断面説明図である。第6図は第5図に示す本発明のポリシヤNROと従来のポリシヤAを用いた8 $\phi$ ウエハの研摩について、8 $\phi$ ウエハの研摩特性を比較したグラフであり、第7図(a)(b)は前記NROポリシヤと従来のポリシヤA

(10)

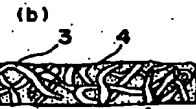
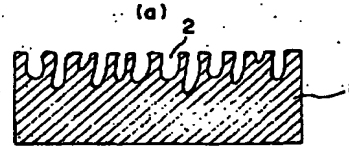
によるB1ウエハ研磨面断面形状を示す概略断面図である。

図 面 中、

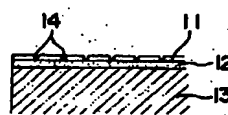
- 1 はポリウレタン素材、
- 2 は発泡させた孔群を具える膜面層、
- 3 はポリエステル不織布、
- 4 は含浸させたポリウレタン、
- 1 1 は研磨層、
- 1 2 はパツファ層、
- 1 3 は平板、
- 1 4 は研磨剤保持のための溝・孔群、
- 2 1 は両面接着テープである。

特 許 出 願 人  
日本電信電話公社  
代 理 人  
弁理士 光 石 士 郎  
(他一名)

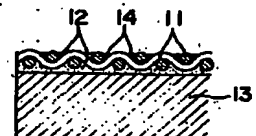
第 1 図



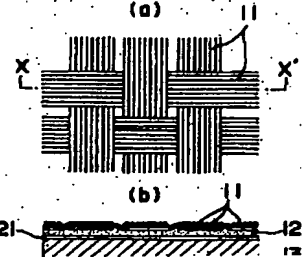
第 2 図



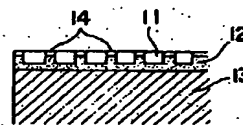
第 3 図



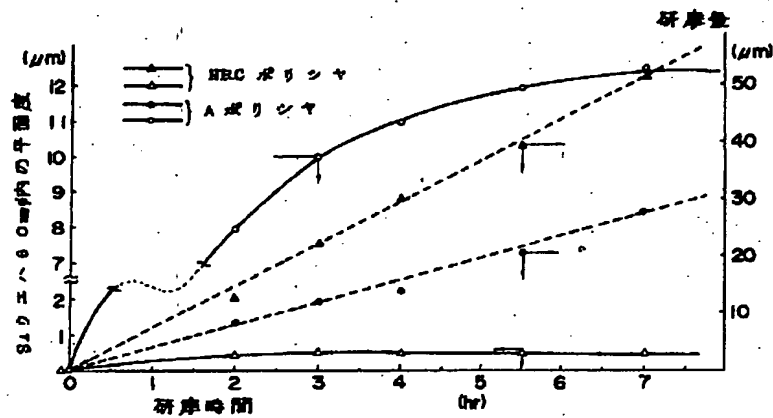
第 5 図



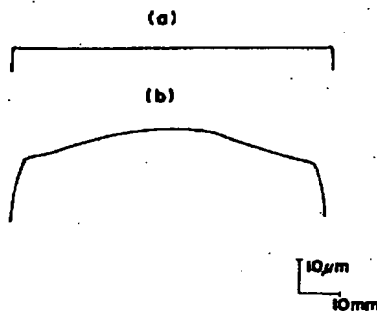
第 4 図



第 6 図



第 7 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**